



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA
ELMİN İNKİŞAFI FONDU**

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında
Elmin İnkişafı Fondunun 2014-cü ilin əsas grant müsabiqəsi
çərçivəsində təqdim olunmuş kompleks elmi-tədqiqat
proqramlarının (EIF-2014-9(24)-KETPL) qalibi olmuş
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

YEKUN ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **İrriqasiya sistemləri üçün yeni universal ehtimal-statistik model və metodların yaradılması və Azərbaycan torpaqlarında meliorativ proseslərin optimallaşdırılmasında istifadəsi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Rüstəmov Yasin İsmayıl oğlu**

Qrantın məbləği: **100 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-KETPL-2-2015-1(25)-56/13/1-M-28**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **29 mart 2017-ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **12 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 aprel 2017-ci il – 01 aprel 2018-ci il**

Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır

Diqqət! Uyğun məlumat olmadığı təqdirdə müvafiq bölmə boş buraxılır

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

1 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə yerinə yetirilmiş işlər, istifadə olunmuş üsul və yanaşmalar
(burada doldurmalı)

Layihədə nəzərdə tutulan elmi-tədqiqat işlərinə dair 136 səhifədən və 6 fəsildən ibarət olan Yekun Elmi-Texniki Hesabat hazırlanmışdır.

Hesabatın giriş hissəsində mövzunun aktuallığı işıqlandırılmış, birinci fəsildə suvarma əkinçiliyində istifadə edilən irriqasiya sistemlərinin konstruksiyası, iş prinsipləri və müasir vəziyyəti haqqında geniş məlumatlar sistemləşdirilmiş, sürüşən və sərt yamaclarda inşa edilən suvarma kanallarının çatışmayan cəhətləri göstərilmişdir. Bu fəsildə irriqasiya sistemlərinin təsnifatı verilmiş və onlar üzərindəki hidrotexniki qurğuların planda yerləşmə sxemləri əks etdirilmişdir. Hesabatın ikinci fəsildə irriqasiya sistemlərinə və onlara daxil olan qurğulara təsir edən faktorlar açkar edilmiş, sistemlərin etibarlılıq səviyyəsini qiymətləndirmək üçün istifadə edilən mövcud metodların təhlili verilmiş və çatışmayan cəhətləri müəyyən edilmişdir. Hesabatın üçüncü fəslə ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistika metodlarının və onların tətbiq sahələrinin

araşdırılmasına həsr edilmişdir. Dördüncü fəsildə irriqasiya sistemlərinin faydalı iş əmsalının azalma, sisteme daxil olan elementlərin aşınma və dağılma səbəbləri müəyyən edilmiş, onların işgörmə qabiliyyətini, effektivliyini və etibarlılığını yüksəltmək, həmçinin onların layihə və faktiki etibarlılığını qiymətləndirmək üçün universal və praktiki ehtimal-statistik model və metodların mahiyyəti izah edilmişdir. Bu fəsildə irriqasiya sistemlərinin effektivliyinin, işgörmə qabiliyyətinin və etibarlılığının yüksəldilməsi yolları göstərilmiş, həmçinin ehtimal-statistik model və metodların praktiki işlərdə tətbiq qaydaları şərh edilmişdir. Hesabatın altıncı fəslində Azərbaycanda suvarılan torpaqların mövcud meliorativ vəziyyəti təhlil edilmiş, torpaqların münbitliyinin və məhsulvermə qabiliyyətinin azalma, deqradasiyaya uğrama səbəbləri, eyni zamanda torpaqlarda meliorativ vəziyyətin formalaşma istiqamətləri izah olunmuşdur.

Suvarılan torpaqlarda meliorativ proseslərin əsasən şorlaşmanın formalaşma istiqamətini müəyyən etmək və proqnozlaşdırmaq üçün hesablaşma düsturlarının çıxarılma qaydası şərh olunmuşdur.

Bu fəsildə torpaqların sağlamlaşdırılması, qorunması, ekoloji tarazlığının bərpası və məhsulvermə qabiliyyətinin artırılmasına dair kompleks aqromeliorativ tədbirlərin ardıcılığı və mahiyyəti şərh edilmişdir. Təsvir edilən bütün məsələlər üzrə ümumiləşdirmə aparılmışdır.

Layihədə qarşıya qoyulan problem kompleks məsələlərdən ibarət olduğu üçün hər bir məsələyə fərdi yanaşılmış və "sistemli yanaşma" metodundan istifadə olunmuşdur. Bu məqsədlə hər bir məsələnin mahiyyətinə və həllinə dair məlumat və materiallar toplanmış, elmi təhlilə cəlb edilib onların nöqsan cəhətləri aşkar edilmiş, sistem və onu təşkil edən elementlərin konstruksiyaları, iş prinsipləri və onlar arasındakı qarşılıqlı əlaqələr və münasibətlər öyrənilmiş, sistem və qurğuların etibarlılığına təsir edən daxili və xarici faktorlar müəyyən edilərək təsir dərəcələrinə görə qruplaşdırılma aparılaraq "etibarlılıq modeli" qurulmuş və riyazi-statistika və ehtimal nəzəriyyəsinin imkanlarından istifadə olunaraq hesablaşma metodları işlənmişdir. Daha sonra ümumiləşdirmə aparılmışdır.

2

Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (faizlə qiymətləndirməli)

(burada doldurulmalı)

Layihədə nəzərdə tutulan işlər 100 % yerinə yetirilmişdir.

3

Hesabat dövründə alınmış **elmi nəticələr** (onların yenilik dərəcəsi, elmi və təcürbi əhəmiyyəti, nəticələrin istifadəsi və tətbiqi mümkün olan sahələr aydın şəkildə göstərilməlidir)

(burada doldurulmalı)

- İlk dəfə olaraq suvarma əkinçiliyində istifadə edilən irriqasiya sistemləri, onların konstruksiyaları və iş prinsipləri haqqında icmal tərtib edilmiş, elmi sahənin perspektiv inkişafını təmin etmək üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edən ümumiləşdirmə aparılmışdır.

Dünyada kəskin su çatışmamazlığının meydana gəlməsi kənd təsərrüfatı istehsalı tempinin məhdudlaşmasına səbəb olmuşdur. Bu səbəbdən sudan istifadənin effektivliyinin artırılması üçün əhəmiyyətli tədbirlərin görülməsi ən aktual məsələlərdəndir. Nəzərə alınsa ki, 1t taxılın istehsal edilməsinə 1000 t su sərf olunur, o zaman dünyada istifadə olunan suyun 70 %-inin irriqasiya tələblərinin ödənilməsinə sərf olunduğuna heç kimin şübhəsi olmamalıdır. Sudan istifadənin effektivliyinin artırılmasında ən əhəmiyyətli tədbirlərdən biri – irriqasiya sistemlərinin effektivliyinin artırılmasıdır.

Irriqasiya sistemləri vasitəsilə suvarma suyunun fermerlərə çatdırılması haqqında olan məlumatlar göstərir ki, suvarma məqsədi ilə sudan istifadə effektivliyi heç vaxt 100%-ə çatmamışdır. Bunun səbəbi suyun bir hissəsinin buxarlanması, bir hissəsinin torpağa

hopması, bir hissəsinin istifadə olunmadan axıb getməsidir. Sudan effektiv istifadə olunması təkçə irriqasiya sistemlərinin tipindən deyil, həm də onların istismar şəraitindən torpağın tipindən, temperaturundan və nəmliyindən də asılıdır. İsti, quru iqlimə malik olan zonalarda buxarlanmanın miqdarı, soyuq və rütubətli zonalara nisbətən çox olur. Bu kimi faktorlar irriqasiya sistemlərinin layihələndirilməsində mütləq nəzərə alınmalıdır.

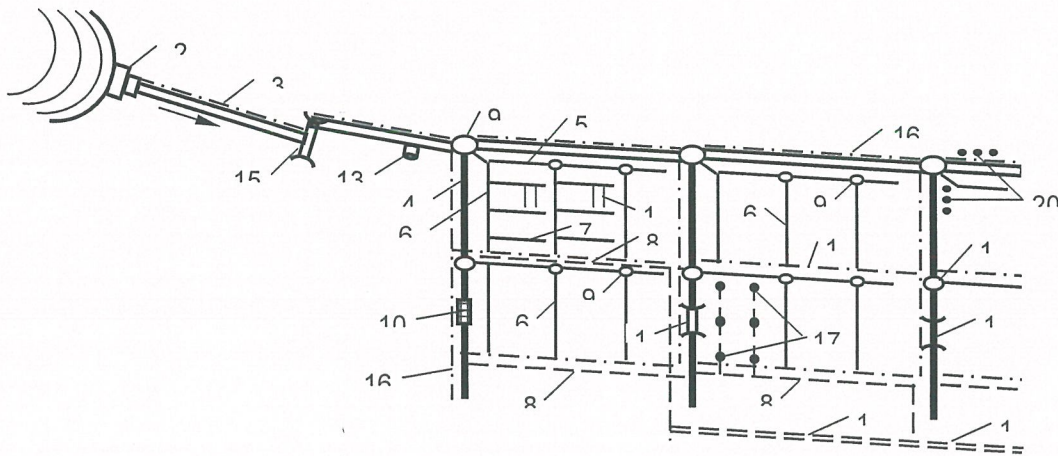
İrriqasiya sistemi suvarma suyunu su mənbəyindən götürüb onu nəql edərək ayrı-ayrı təsərrüfatlara (torpaq sahiblərinə) və onların əkin sahələrinə verilməsini (paylanması) təmin edən mühəndisi qurğular sistemi olub meliorasiya və su təsərrüfatı kompleksidir. Ümumi halda qəbul edilmiş qaydalara görə irriqasiya sistemlərinə müxtəlif tip kanallar (novlar, boru kəmərləri və s.), onların üzərində yerləşən hidrotexniki və köməkçi qurğular (su anbarları, baş sugötürən qurğular, hidroqovşaqlar, subartezian və artezian quyuları, nasos stansiyaları, sərf və səviyyə tənzimləyici qurğular, suburaxan qurğular, sudüşürənlər, cəldaxıdanlar, akveduklar, dükerlər, mühafizə bəndləri, sahilqoruyucu və məcra tənzimləyici qurğular, selötürücülər, sutullayıcılar, körpülər, keçidər, yollar və s.), qoruyucu meşə zolaqları, xidməti və yaşayış binaları, emalatxanalar, anbarlar, rabitə və nəqliyyat vasitələri, hidrometriya (suölçmə) məntəqələri, yeraltı suların rejiminə nəzarət üçün müşahidə quyuları və kollektor-drenaj şəbəkələri daxil edilir.

Kollektor-drenaj şəbəkəsinin konstruksiyası, iş prinsipi və təyinatı irriqasiya sistemindən fərqləndiyi üçün o, sərbəst və müstəqil sistem kimi qəbul edilməlidir.

İrriqasiya sistemləri açıq (torpaq və üzlüklə təmin olunmuş yerüstü kanallar və onların üzərində yerləşən hidrotexniki qurğular), qapalı (boru kəmərləri və onların armaturaları) və kombine edilmiş (həm açıq, həm də qapalı sistem) şəkildə inşa edilir.

Suvarılan ərazinin sahəsindən (bu sahə 0,1 hektardan 100 min hektarlara qədər dəyişə bilər) və su mənbəyinin yerləşmə vəziyyətindən (mənbə suvarılan ərazilərdən uzaqda, yaxında və bilavasitə suvarılacaq ərazidə yerləşə bilər) asılı olaraq iri və kiçik irriqasiya sistemlərinə bölünür. Bu bölgü irriqasiya sisteminin faydalı iş əmsalının və onun etibarlılığının təyin edilməsində mühüm rol oynayır.

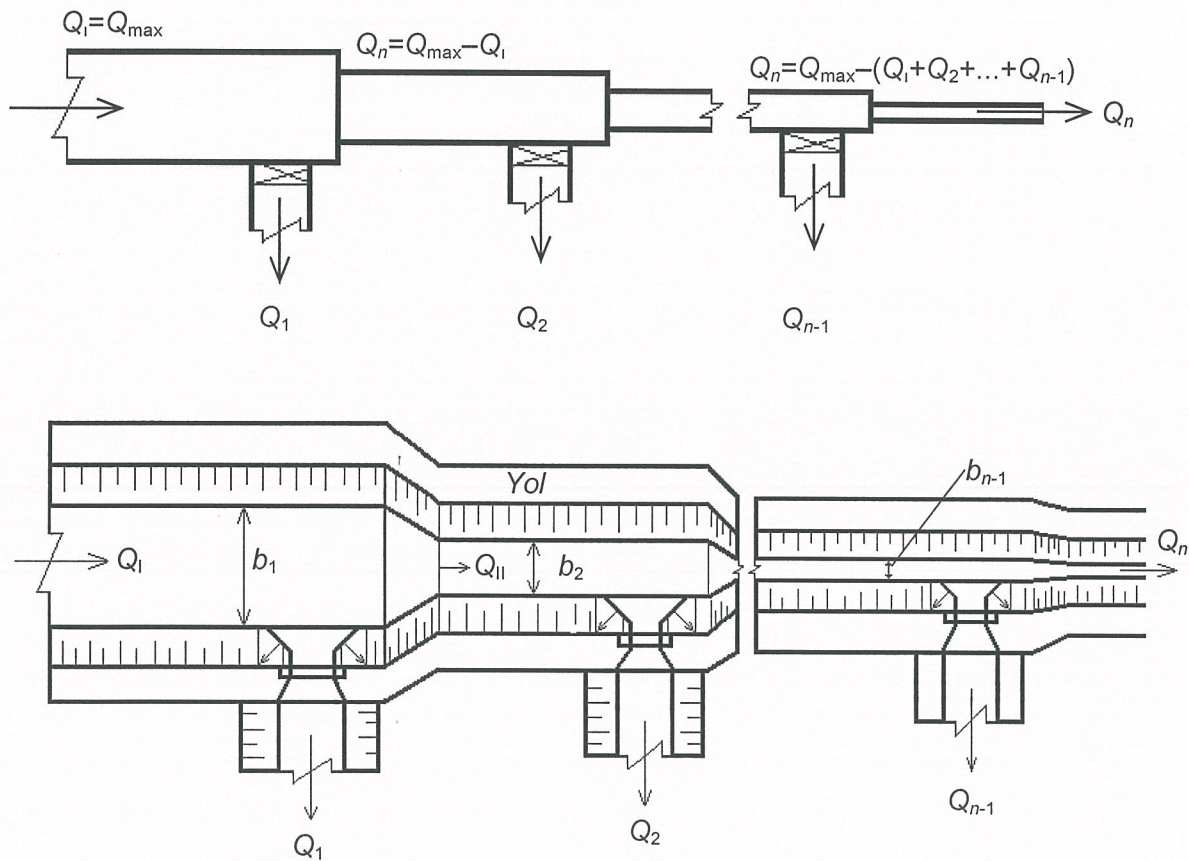
İri irriqasiya sistemi sugötürən (baş) qurğudan, magistral (ana) kanaldan, təsərrüfatlararası (I dərəcəli paylayıcı), təsərrüfatdaxili (II dərəcəli paylayıcı), sahə paylayıcı (III dərəcəli) və müvəqqəti kanallardan, su toplayıcıdan, səviyyə və sərf tənzimləyən və suölçən qurğulardan (hidrodüyünlərdən), sudüşürəndən, cəldaxıdandan, dükerdən, körpülərdən, keçidlərdən, yollardan və kommunikasiya xətlərindən, tuneldən və akvedukdan (əlaqələndirici qurğulardan) ibarətdir (şək. 1.1).



Şək. 1.1. İri irriqasiya sisteminin planda yerləşmə sxemi:

1-su mənbəyi; 2-sugötürən baş qurğu; 3-magistral kanal; 4- təsərrüfatlararası paylayıcı kanal (I dərəcəli kanal); 5-təsərrüfatdaxili kanal (II dərəcəli kanal); 6- sahə kanal (III dərəcəli kanal); 7-müvəqqəti kanal; 8-sutoplayıcı; 9-hidrodüyünlər; 10-sudüşürən və ya cəldaxıdan; 11-akveduk; 12-düker; 13-sutullayıcı; 14-müvəqqəti arxlar; 15-selötürən; 16-yol; 17-drenaj şəbəkəsi; 18-kollektor; 19-meşə zolağı.

Araşdırmalar göstərir ki, praktikada adətən magistral, I və II dərəcəli paylayıcı kanalların en kəşik ölçüləri trassası boyu sabit saxlanılır. Bu da kanalın tikinti dəyərini artırmaqla bərabər onun istismarını çətinləşdirir. Qeyd edilən nöqsanı aradan qaldırmaq üçün suvarma məqsədilə istifadə edilən magistral, I və II dərəcəli kanalların en kəşik ölçüləri onların trassası boyu dəyişkən qəbul etmək lazımdır (şək. 1.3).



Şək.1.3. Magistral kanalın və ya I dərəcəli paylayıcı kanalın plan-sxemi.

Bu zaman kanalın hidravlik hesabı maksimal və su paylayıcı hidrodüyünlərdən götürülən səflərə əsasən aparılır. Məsələn, kanalın başlanğıc (birinci) hissəsindən birinci hidrodüyünə qədər olan hissə üçün kanalın en kəşik ölçüləri maksimal (farsirovka) sərfə (Q_{max}), ikinci hissədən üçüncü hissəyə qədər olan məsafə üçün birinci hidrodüyündən ikinci hidrodüyünə qədər olan maksimal sərfə I dərəcəli kanalın sərfinin fərqi, yəni $Q_{II} = Q_{max} - Q_1$ (burada Q_1 – birinci dərəcəli paylayıcı kanalın sərfidir), üçüncü hissəsində kanalın en kəşik ölçüləri onun ikinci hissədəki sərfə ikinci paylayıcı kanalın sərfi fərqi görə aparılır.

Beləliklə, kanalın hissələr üzrə sərfi:

I hissə üçün $Q_I = Q_{max}$;

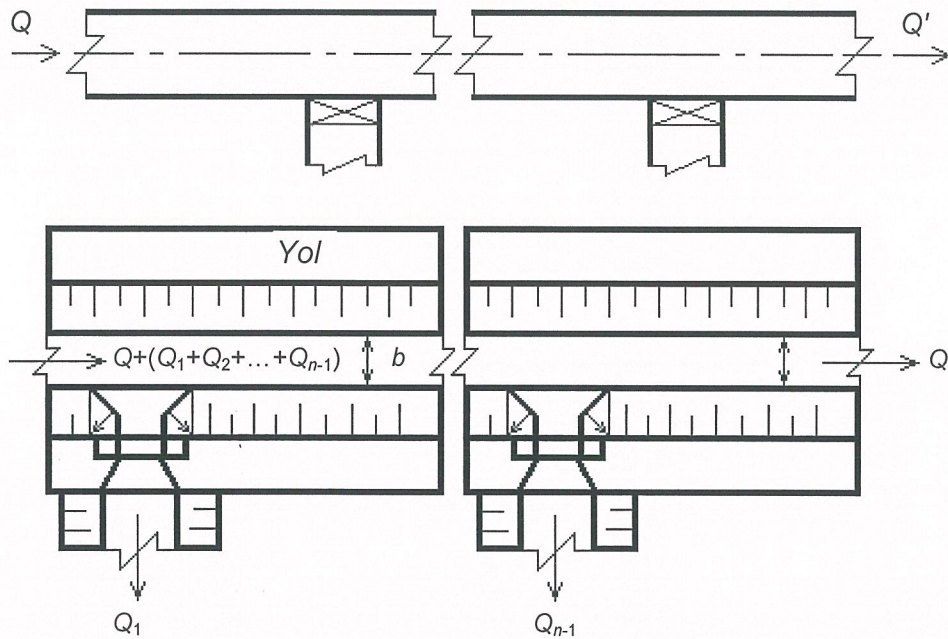
II hissə üçün $Q_{II} = Q_{max} - Q_1$;

III hissə üçün $Q_{III} = Q_{max} - (Q_1 + Q_2)$;

.....
 n -ci hissə üçün $Q_n = Q_{\max} - (Q_1 + Q_2 + \dots + Q_{n-1})$

təyin edilir və kanalın ayrı-ayrı hissələrinin en kəşik ölçüləri bu sərtlərə görə hesablanır.

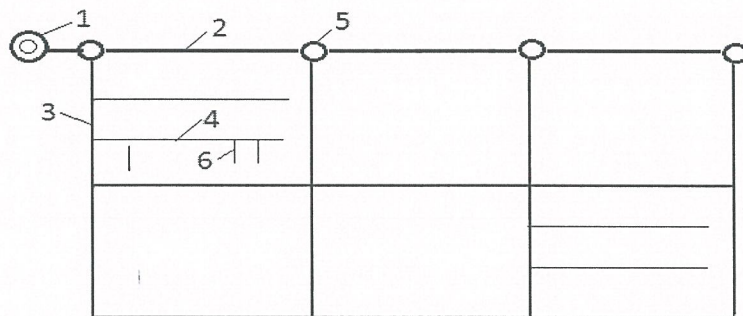
Çoxsaylı məqsədlərlə (suvarma, nəqliyyat (gəmiçilik), idman, balıqçılıq, çimərlik və s.) istifadə edilən kanalların en kəşik ölçüləri onların trassası boyu dəyişdirilmir (şək. 1.4).



Şək. 1.4. Çox təyinatlı (suvarma, nəqliyyat (gəmiçilik), balıqçılıq, idman, çimərlik və s. məqsədlər üçün istifadə olunan) kanalın plan-sxemi

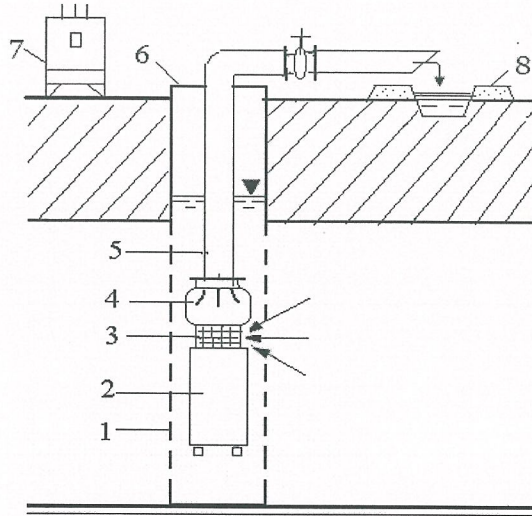
Kiçik irriqasiya sistemləri açıq və qapalı şəkildə inşa edilə bilər. Kiçik irriqasiya sistemində sugötürən qurğu (bu qurğu subartezian quyuları, təzyiqli boru kəməri və yüksək ərazilərdən keçən yamaclarda inşa edilmiş kanallar üzərində qurulmuş suqəbuledici qurğular ola bilər) paylayıcı müvəqqəti kanal və su bölüşdürücü hidrodüyün daxildir. Kiçik irriqasiya sistemlərindən biri şək. 1.5-də əks etdirilmişdir.

Bu sistem subartezian quyularından (baş sugötürən qurğu), açıq paylayıcı (bu qapalı boru kəməridə ola bilər) kanaldan, hidrodüyündən və müvəqqəti kanaldan ibarətdir (şək. 1.5, 1.6).



Şək. 1.5. Kiçik açıq irriqasiya sisteminin planı:

1 – subartezian quyusu; 2 – açıq paylayıcı kanal; 3 – müvəqqəti kanal;
 4 – şırımlar; 5 – hidrodüyün; 6 – şırım.



Şək. 1.6. Subartezian quyusunun sxemi:

1 – quyunun süzgeci; 2 – nasosun mühərriki; 3 – nasosun sorma zonası; 4 – nasos;
5 – vurucu boru; 6 – quyuyu; 7 – enerji mənbəyi və idarəetmə şkafları; 8 – kanal

Təhlillər göstərir ki, qapalı irriqasiya sisteminin istismarı asan olsada, onun səmərəli işləməsi üçün lil və digər gətirmələrdən azad olunmuş təmiz su tələb olunur. Lakin əksər su mənbələrində sular lillidir və ya asılı gətirmələrlə zəngindir.

Azərbaycanda tam qapalı irriqasiya sistemi yoxdur. Yalnız Taxtakörpü su anbarının xidmət göstərdiyi Xızı, Siyəzən və Dəvəçi rayonlarının ərazisində yarım qapalı irriqasiya sistemi bu yaxınlarda istifadəyə (2016-cı ildə) verilmişdir. Sistemin işi, demək olar ki, öyrənilməmişdir.

Ənənəvi açıq irriqasiya sistemləri ölkəmizdə geniş yayılmışdır. Lakin buna baxmayaraq onlardan daha səmərəli istifadə və onların idarə olunma prinsipləri axıra qədər tədqiq edilməmişdir.

Bir qayda olaraq irriqasiya sistemində kanalların iş rejimi onların suvarma suyuna olan tələbatə görə müəyyən edilir. Kanalların iş rejimi dedikdə suyun tələbatçıya nə vaxt və hansı həcmdə (sərfdə) verilməsi başa düşülür. Bu zaman kanalların işi, onlarda axıdılan (nəql edilən) suyun dərinliyini, səviyyəsini idarə etməklə nizamlanır. Demək olar ki, kanalların bütün hidravlik parametrləri və effektiv işləməsi kanallarda axıdılan suyun dərinliyindən asılı olaraq dəyişir.

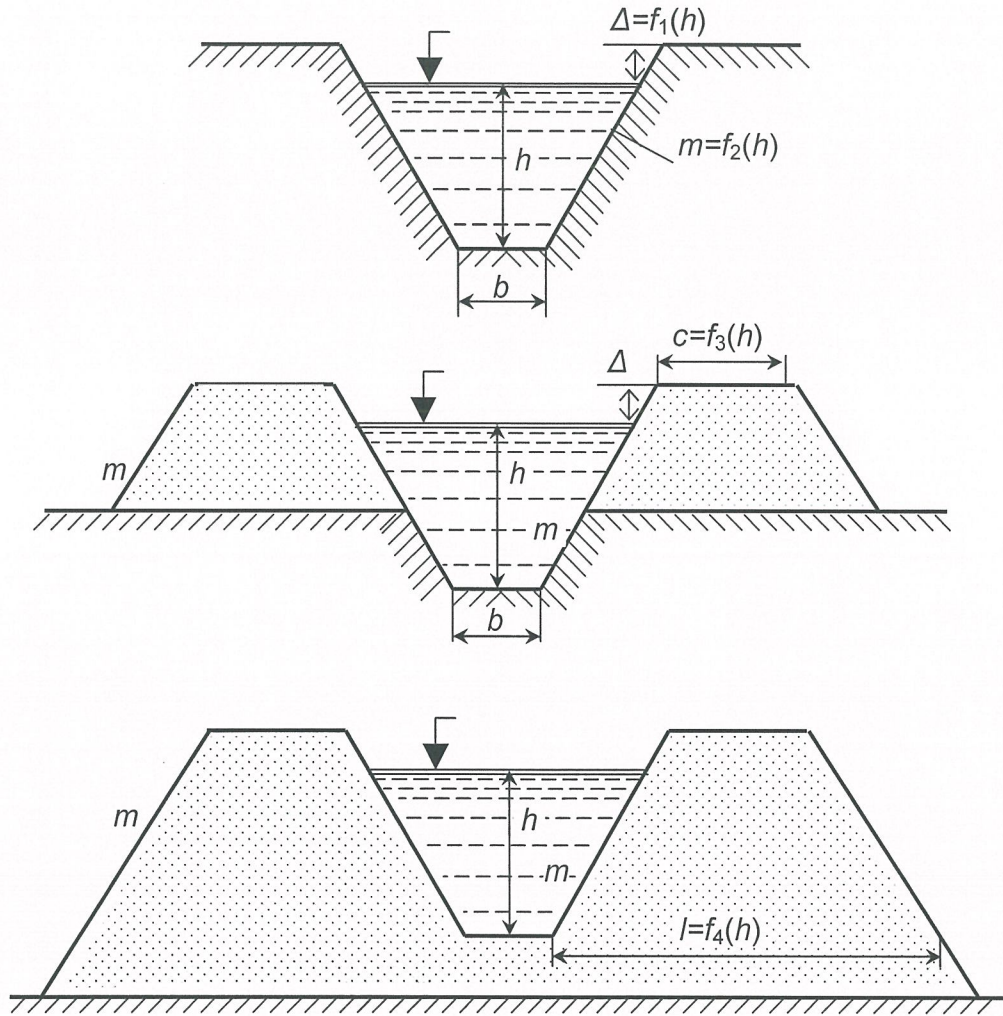
Ümumi halda kanalların layihə ölçüləri (tikinti dərinliyi t və yamaqlıq əmsalı m), suyun sürəti (v), sərfi (Q), canlı en kəsiyin sahəsi (ω), mailliyi (i) və digər göstəriciləri funksional olaraq kanalda axan suyun dərinliyindən asılıdır:

$$m=f_1(h), t=f_2(h), v=f_3(h), Q=f_4(h), \omega=f_5(h), i=f_6(h)$$

İrriqasiya kanallarının dayanıqlığı (sürüşməyə, uçma və dağılmaya davamlılığı) suyun dərinliyi və süzülmə prosesi ilə birbaşa əlaqədardır.

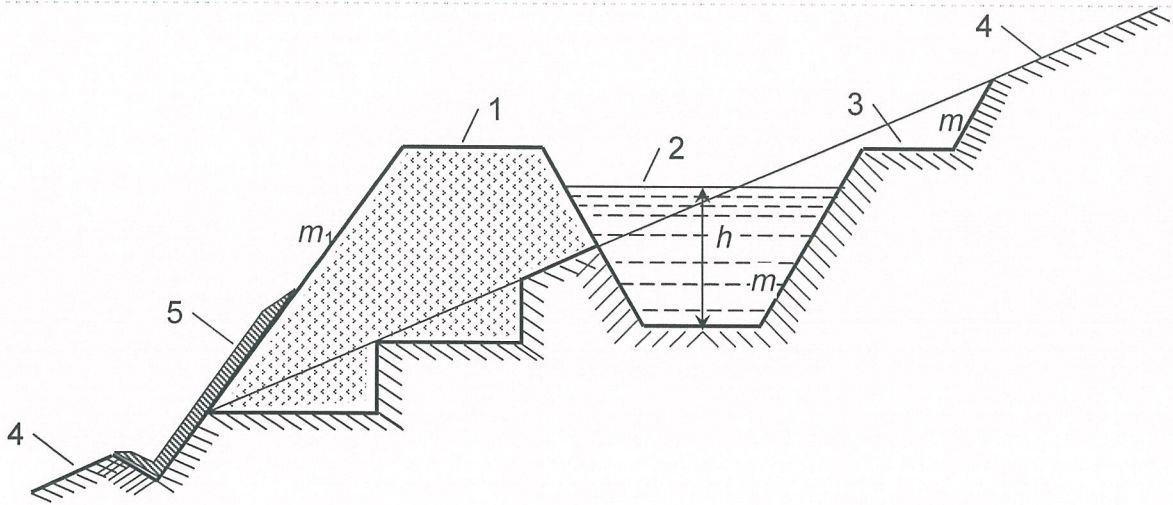
Yerin relyefindən və mailliyindən asılı olaraq kanallar tam qazmada, yarıqazma – yarıtkökmədə və tam tökmədə inşa edilir (şək. 1.7).

Yarıqazma-yarıtkökmə və tam tökmədə inşa edilən kanalların dayanıqlığına xələl gətirməmək üçün həmin kanallarda su səviyyəsinin düzgün idarə olunması müstəsna əhəmiyyət kəsb edir.



Şək.1.7. Qazma və tökmədə tikilən kanalların en kəsiyi:
a – tam qazma; b – yarıqazma-yarıttökmə; c – tam tökmə.

Praktikada təsadüf edilən hallardan biri də magistral və ya digər dərəcəli kanalların dağ yamacından keçməsi və orada inşa edilməsidir. Yamacda kanalın çəkilməsi olduqca mürəkkəb və məsuliyyətli məsələdir. Belə şəraitdə kanalın dayanıqlığı və kanalaltı ərazidə yerləşən yaşayış məntəqələrinin, əkin sahələrinin, kommunikasiya xətlərinin və s. təhlükəsizliyi tam təmin edilməlidir. Qeyd edilən şəraitdə, əsasən sərt yamacda kanalın konstruksiyası və en kəsiyi haqqında müxtəlif təkliflər mövcuddur. Lakin bu təklif edilən konstruksiyalar çatışmazlıqlardan xali deyil. Məsələn, bu təkliflərə görə kanalın bir tərəfi tökmə qruntda inşa edilir (şək. 1.8). Kanalın yarıqazmada, düzbucaqlı beton divarlı, yarımtunel formada və novlar üzərində tikilməsi barədə təkliflər texniki-iqtisadi cəhətdən dayanıqlıq və təhlükəsizlik baxımından tam əsaslandırılmamışdır. Təklif edilən konstruksiyalarda istismar yolları nəzərdə tutulmur.



Şek.1.8. Yamacda inşa edilən kanalın en kəsiyi [12, 14]:

1-kanalın tökmə dambası; 2-kanal; 3-berma; 4-yamac; 5-süzülməyə qarşı beton üzülük

Təcrübə göstərir ki, ən yüksək keyfiyyətə malik tikinti materiallarından istifadə edilən halda belə, kanalın yamaclarından və yatağından (dibindən) sızma gedir, yəni süzmə prosesi baş verir. Ona görə də kanalın uçma təhlükəsi artır. Belə hadisə praktikada müşahidə edilmişdir. Ələlxüsus çökən və şişən lős qruntlarda təhlükə daha da artır. Dağ ətəyindən və sərt yamacdan keçən kanalın dayanıqlığını təmin etmək üçün o, ən əlverişli hidravliki radiusla tam qazmada inşa edilməlidir. Kanalın yatağı və yamacları yüksək keyfiyyətli təmir-beton köynəklə üzünməli, üzülüyün altından sukeçirməyən pərdə çəkilməlidir. Şiddətli yağıntılar zamanı yamaclarda yaranan sel sularının kanala daxil olmasının qarşısını almaq üçün kanalın bermasında, yamac tərəfdən küvet çəkilir və kanalın müvafiq hissəsində, əsasən yamacın sonunda leysanötürənə birləşdirilir. Kanalın sürüşməyə və zəlzələyə qarşı dayanıqlığını artırmaq məqsədilə o əlavə elementlərlə təmin olunmuşdur. Təklif edilən kanal 2 variantda hazırlanmışdır (şek. 1.9, 1.9-a). Onların tam təsviri və icra edilməsi barədə məlumatlar işin sonrakı mərhələlərində verilecək.

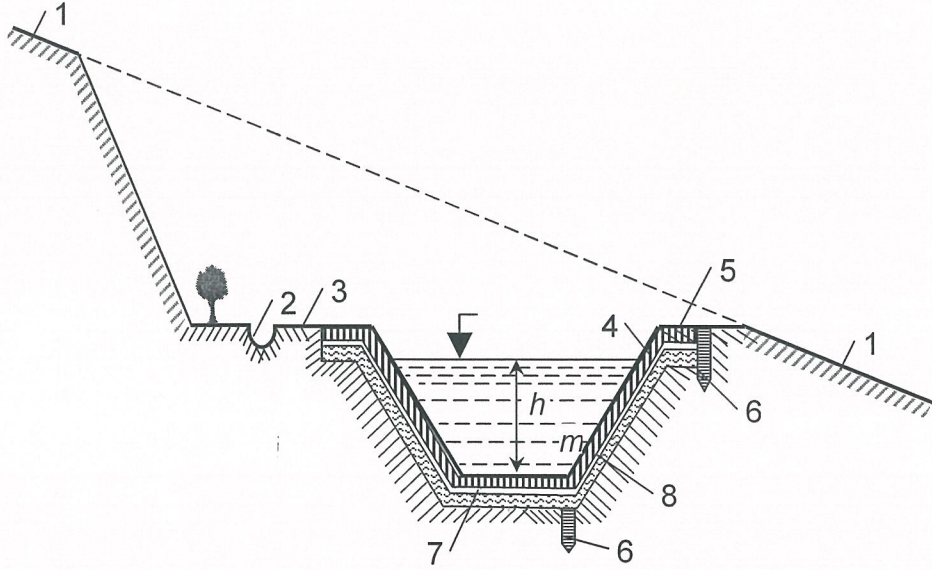
Sərt yamacdan trassası keçən kiçik sərfə malik kanalı iri diametrlı borulardan inşa etmək daha məqsədəuyğundur. Bu zaman kanalın sərt yamacdan keçən hissəsində mailliyi artırmaq lazımdır ki, tələb olunan və ya hesabı sərfi nəql etmək mümkün, həmçinin, boruların diametri iqtisadi cəhətdən daha əlverişli olsun.

İrriqasiya sistemləri üçün yeni ehtimal-statistik model və metodların yaradılmasında və sistemin idarə olunmasında əsas məsələlərdən biri də sistemə daxil olan kanalların iş rejiminin öyrənilməsidir. İrriqasiya sistemlərinin mövcud istismar qaydalarına görə sistemi təşkil edən kanallar müxtəlif rejimlərdə işləyir. Böyük irriqasiya sistemlərində magistral və I dərəcəli kanallar müxtəlif məqsədlər üçün məsələn, balıqçılıq, nəqliyyat, energetika, su təchizatı, çimərlik, turizm və s. üçün istifadə edildiyindən onlar il boyu – fasiləsiz işləməlidir. Lakin əl magistral kanallar vardır ki, onların digər su hövzəsinə və ya su mənbəyinə çıxışı olmur. Məsələn, belə kanallara Yuxarı Şirvan kanalı, Baş Mil və Baş Muğan kanalları, Sabir adına kanal və digər magistral kanallar aid etmək olar. Buna baxmayaraq həmin kanallar da il boyu işləməli olurlar. Lakin onların sərfi azaldılır (tənzimlənilir) və onlarla tələb olunan miqdarda su axıdılır. Bu tip kanalların iş rejimi tam öyrənilməmişdir.

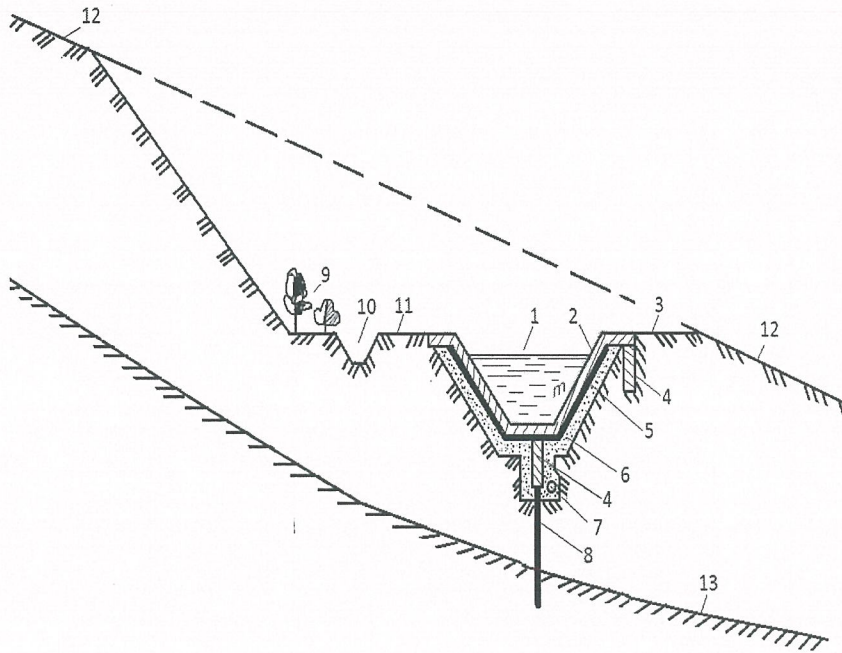
İrriqasiya sisteminin II və III dərəcəli kanalları fasilələrlə işləyir. Arat və vegetasiya dövrlərində, həmçinin şorlaşmış torpaqlar yuyulan zaman bu kanallar işə salınır, yəni həmin kanallarla suvarma suyu əkin sahələrinə (tarlalara) çatdırılır.

Beləliklə, irriqasiya sistemləri və onları təşkil edən armaturaların (hidrotexniki qurğuların)

təyinatı, konstruksiya və iş prinsipləri haqqında əldə edilən məlumatlar onların daha səmərəli idarə olunması və etibarlıqlarının yüksəldilməsi üzrə ehtimal-statistik model və metodların hazırlanmasına imkan verir.



Şək. 1.9. Yamacda inşa edilən kanalın em kəsi (təklif edilən):
 1 – yamac; 2 – küvet; 3 – berma-yol; 4 – dəmir-beton üzlük çəkilmiş kanal;
 5 – istismar yolu; 6 – sürücmə və süzmə əleyhinə şpuntlar; 7 – sukeçirməyən pərdə
 döşəmə; 8 – qum-çınqıl hazırlığı



Şək. 1.9-a. Yamacda inşa edilən kanalın en kəsi (təklif edilən):
 1 – prizmatik məcra; 2 – dəmir-beton üzlük; 3 – istismar yolu; 4 – şpunt çəkilmiş;
 5 – sukeçirməyən pərdə; 6 – qum-çınqıl döşəmə; 7 – drenaj; 8 – svay; 9 – meşə-kol zolağı;
 10 – küvet; 11 – berma-yol; 12 – yamac; 13 – ana süxur

- Azərbaycanda fəaliyyət göstərən irriqasiya sistemlərinin effektivliyini yüksəltmək, etibarlı işini təmin etmək və müvafiq tədbirlər hazırlamaq üçün onların müasir vəziyyəti qiymətləndirilmişdir.

İrriqasiya sistemləri, qeyd edildiyi kimi, müxtəlif konstruksiyalara və iş prinsipinə malik olan mühəndisi qurğular kompleksidir. İrriqasiya sisteminin etibarlılığı ona daxil olan ayrı-ayrı qurğuların etibarlılığından asılı olaraq formalaşır. Eyni zamanda etibarlılığın özü təkəcə qurğuların iş görmə qabiliyyətindən, onların konstruksiya və iş prinsiplərindən deyil, həm də həmin qurğuların istismarının təşkilindən və istismar qaydalarına hansı dərəcədə əməl edilməsindən asılı olaraq dəyişir.

Beləliklə, müşahidələr, təcr- İrriqasiya sistemlərinin etibarlılığına təsir edən faktorlar öyrənilmiş və onların etibarlılıq səviyyəsini qiymətləndirmək üçün istifadə edilən mövcud metodların çatışmayan cəhətləri müəyyən edilmişdir.

Übələr və mövcud materialların təhlili göstərir ki, irriqasiya sistemlərinin etibarlılığına və onun işinə aşağıdakı faktorlar təsir göstərir:

1. Su mənbəyinin, magistral və birinci dərəcəli kanalların ətrafında mühafizə və sanitariya zonasının təşkil olunma səviyyəsi və ya bu zonanın olub olmaması;
2. İstismarın təşkili səviyyəsi və istismar qaydalarına əməl olunub-olunmaması;
3. İrriqasiya sistemə daxil olan və ya onu təşkil edən ayrı-ayrı qurğuların texniki vəziyyəti, iş görmə qabiliyyəti və onların hər birinin etibarlılıq səviyyəsi;
4. Layihələndirmə, tikinti və istismar zamanı buraxılan səhvlər və nöqsanlar;
5. Sistemə və ümumilikdə irriqasiya sistemə daxil olan qurğulara kənar müdaxilələr (kanallar üzərində əlavə su götürmək üçün primitiv qurğuların tikilməsi, kanalların kənarının və dambalarının qazılması, məişət tullatılarının atılması və s.);
6. Kanalların lillə və kənar əşyalarla dolması, dərinliyinin və sərfinin azalması, məcranın yuyulması, mailliyinin dəyişməsi, susevər bitkilərlə örtülməsi və s.;
7. Kanalların dibindən, yamaclarından və dambalarından süzmə prosesinin olması, uçması və ya uçub-dağılma təhlükəsinin reallığı;
8. Bütün dərəcədə olan kanalların iş rejiminin pozulması və ya ona əməl edilməməsi;
9. Kanallar boyu istismar və xidmət yollarının vəziyyəti və ya onların olub-olmaması;
10. Kanallar boyu mühafizə və tarlaqoruyucu meşə zolaqlarının vəziyyəti və ya onların olub-olmaması.

Etibarlılıq səviyyəsini təyin edərkən elə bir göstərici seçilməlidir ki, o bu çatışmazlıqları və faktorları özündə əks etdirə bilsin və alınan nəticələr reallığa cavab versin.

İrriqasiya sisteminin iş prinsipinin təhlili göstərir ki, onun etibarlılığını xarakterizə etmək üçün aşağıdakı göstəriciləri qəbul etmək olar:

1. Kanalların sərfi (Q);
2. Kanallarda suyun dərinliyi (h);
3. Kanalların mailliyi (i);
4. Kanallarda suyun lillənməyə (v_l) və yuyulmaya (v_y) görə buraxıla bilən sürəti (v_b) [5];
5. Kanallarda, onun əsas və köməkçi hidrotexniki qurğularında baş verən su itkiləri (Q_i);
6. Sistemdə baş verən qəzaların sayı (N), onların təkrarlanma sayı (n) və qəzanın davam etmə müddəti (t).

Aşağıdakı prinsiplərə və faktlara əsasən irriqasiya sisteminin etibarlılığını təyin etmək üçün əsas göstəricilər kimi kanalların sərfini (Q) və onlarda suyun dərinliyini (h) qəbul etmək olar:

1. İrriqasiya sistemlərinə daxil olan bütün qurğuların hidravliki parametrləri və hündəsi ölçüləri sərfə və suyun dərinliyinə görə təyin edilir;

2. Üzlük çəkilməmiş kanalların hündəsi ölçüləri demək olar ki, dəyişmir, lakin onların hidravliki parametrləri dəyişə bilər. Torpaq məcralı kanalların həm hündəsi ölçüləri, həm də onların hidravliki parametrləri dəyişə bilər. Hər iki halda kanalın sərfi və orada suyun dərinliyi dəyişikliyə məruz qalır;

3. İrriqasiya sisteminin təyinatına görə onun vəzifəsi suyu mənbədən götürüb onu tələb olunan miqdarda və tələb olunan vaxtda tələbatçıya (su istifadəçilərinə) çatdırmaqdan ibarətdir;

4. İstismar prosesində kanalların, ələlxüsus torpaq məcralı kanalların və hidrotexniki qurğuların hündəsi ölçülərinin (əsasən kanalların yamaclarının uçması, lillə dolması, dibinin yuyulması və digər səbəblərdən) dəyişməsi, su itkilərinin (süzülmə hesabına) yaranması, su səthindən gedən buxarlanmanın artması (kanallar boyu qoruyucu meşə zolaqlarının olmaması hesabına), qəzaların və digər hadisələrin baş verməsi birbaşa kanallarda suyun sərfinin və onun səviyyəsinin dəyişməsinə gətirib çıxarır;

5. İrriqasiya sistemlərində tez və qəflətən dəyişən göstəricilər olan suyun sərfi (Q) və dərinliyi (h) bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olub birinin dəyişməsi digərinin dəyişməsinə səbəb olur; yəni $Q=f(h)$, $h=f(Q)$.

Hidromeliorativ sistemlərin etibarlılığının öyrənilməsi olduqca aktual olduğundan, sistemdə baş verən dayanmalar, dayanmaları yaradan səbəblər və bu səbəblərin aradan qaldırılması yolları araşdırılmalı və sistemin etibarlı işinin təmin olunması üçün elmi-praktik əsaslar hazırlanmalıdır.

Aparılan nəzəri və eksperimental tədqiqatlar nəticəsində ilk dəfə olaraq Azərbaycanda torpaqların meliorasiyası və suvarma suyu ilə təmin edilməsi üçün istismar olunan hidromeliorativ və irriqasiya sistem və qurğularının etibarlılığını müəyyən etmək və onların effektivliyinin yüksəldilməsi məqsədilə ehtimal və etibarlılıq nəzəriyyəsinin tətbiqinin elmi-praktiki əsasları işlənmişdir.

Suvarma və kollektor-drenaj şəbəkələrindən izafi suları kənar etmək üçün istismar olunan mövcud nasos stansiyalarının istismar etibarlılığı müəyyən edilmişdir. Yeni istifadəyə verilmiş və uzun müddət istismar olunan kollektor-drenaj şəbəkələrinin etibarlılığı müəyyən edilmiş və onların effektivliyinin yüksəldilməsi üçün tədbirlər işlənmişdir.

Respublikanın dağlıq, dağətəyi və düzənlik ərazilərində istismar olunan subartezian quyularının etibarlılığı müəyyən edilmiş, ilk dəfə olaraq dayanmaların paylanma qanunauyğunluqları öyrənilmiş, dayanmaları təkrədən səbəblər aşkar edilmiş və subartezian quyularının etibarlılığının artırılma yolları, metodları hazırlanmışdır.

Nasos stansiyaların, kollektor-drenaj şəbəkələrinin və subartezian quyularının etibarlılığını təyin etmək üçün konkret riyazi modellər tərtib edilmişdir.

Mürəkkəb hidrogeoloji şəraitlərdə tətbiq edilən subartezian və şaquli drenaj quyularının işinin təhlili, onların optimal parametrlərinin təyin edilməsi və layihələndirilməsi üçün kompüter proqramı tərtib edilmişdir.

Yeni drenaj layihəsi verilmiş, balans tənliyinə yeni əmsal (aridlik əmsalı) əlavə edilərək suvarma normasının yeni ifadəsi alınmışdır.

Bayes teoremindən istifadə edərək nasos stansiyaları və subartezian quyularının fasiləsiz işləmə ehtimalının proqnostik modeli verilmişdir.

-Ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistika metodlarının tətbiq sahələri araşdırılmış və bu araşdırmalar əsasında ilk dəfə olaraq irriqasiya sistemlərinin effektivliyini, istismar göstəricilərini və etibarlılığını artırmaq, həmçinin onların etibarlılığını qiymətləndirmək üçün universal və praktiki ehtimal-statistik modellər və metodlar yaradılmışdır.

Hidromeliorativ sistemlərin fasiləsiz işləmə zamanının paylanması (etibarlılıq məsələlərinin həllində) əsasən normal, loqarifmik normal, Veybul paylanma qanunlarına tabe

olur. Müəyyən zaman müddətində sistem və qurğuların fasiləsiz işləmə ehtimalları aşağıdakı asılılıqlarla təyin olunur :

$$P(t) = \exp\left[-(t/a)^b\right];$$

$$P(t) = F_0[(T_{or} - t) / \sigma];$$

$$P(t) = 1 - F_0\left[\ln t - \ln T_{or} + 0,5\sigma_1^2 / \sigma_1\right];$$

burada a, b – Veybul paylanmasının parametrləri; $F_0(Z)$ – normal paylanma funksiyası; normal paylanma qanunu üçün $Z = (T_{or} - t) / \sigma$, loqarifmik normal paylanma qanunu üçün isə $Z = (\ln t - \ln T_0 + 0,5\sigma_1^2 / \sigma_1)$; T_{or} – dayanmayadək və ya dayanmalar arası işləmə zamanının riyazi gözləməsi; σ – işləmə zamanının orta kvadratik meyli; σ_1 isə loqarifmik-normal paylanmanın parametridir.

Praktik məsələlərin həllində ən çox istifadə olunan metodlardan biri də Bayes düsturunun tətbiqidir [8]:

$$P(H_i / B) = \frac{P(H_i) \cdot P(B / H_i)}{\sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(B / H_i)}, \quad i = \overline{1, n}$$

burada $P(H_i / B)$ – hipotezlərin aposterior (eksperimentdən sonrakı) ehtimalları, $P(H_i)$ -lər isə hipotezlərin aprior (eksperimentdən əvvəlki) ehtimalları adlanır. $P(H_i) > 0$, $P(B) > 0$ şərti ödənilir.

Eyni dərəcəli elementlərin etibarlılığını təyin etmək üçün ehtimal inteqralından istifadə olunur [11]

$$P_{k,i} = \Phi(t_{\max}) - \Phi(t_{\min});$$

$$t_{\max} = \frac{X_{\max} - X_0}{\sigma}; \quad t_{\min} = \frac{X_{\min} - X_0}{\sigma},$$

burada X_{\min} , X_{\max} – seçilmiş sırada göstəricinin (əlamətin) aşağı və yuxarı həddləri; X_0 – göstəricinin orta qiyməti (əlamətin riyazi gözləməsi); σ – orta kvadratik meyldir.

- İrriqasiya sistemlərinin faydalı iş əmsalının azalma, sistem və ona daxil olan element və qurğuların aşınma, sıradan çıxma və dağılma səbəbləri müəyyən edilmiş və bu neqativ halların qarşısını almaq və aradan qaldırmaq üçün zəruri tədbirlərin elmi-praktiki əsasları işlənmişdir.

Su təsərrüfatında maraq doğuran faktlardan biri suvarma sistemlərindən gedən sızma itkilərinin (kanalların faydalı iş əmsalının) təyin edilməsidir. Bu məsələ su ehtiyatlarından istifadənin mövcud vəziyyətini qiymətləndirməyə imkan verir.

Qeyd edilənlər nəzərə alınaraq kanallarda baş verən sızma itkilərini təyin etmək üçün A.N.Kostyakov tərəfindən təklif edilən metoddan istifadə edilmişdir

$$\sigma = \frac{A}{Q^m}$$

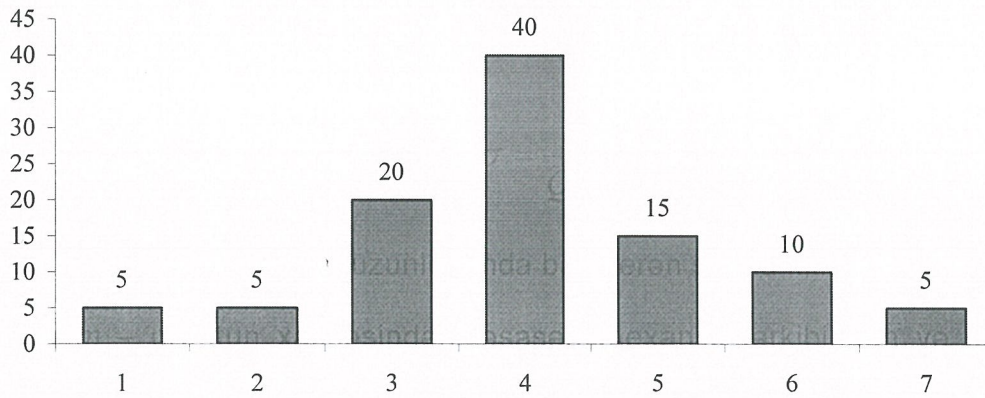
Burada σ – kanalın 1 km uzunluğunda baş verən sızma itkisi, %;

Q – kanalın sərfi, m^3/san ;

A və m – qrunun xassəsindən, əsasən mexaniki tərkibindən və sukeçirmə (süzmə, hopdurma) qabiliyyətindən asılı olaraq dəyişən kəmiyyətlərdir.

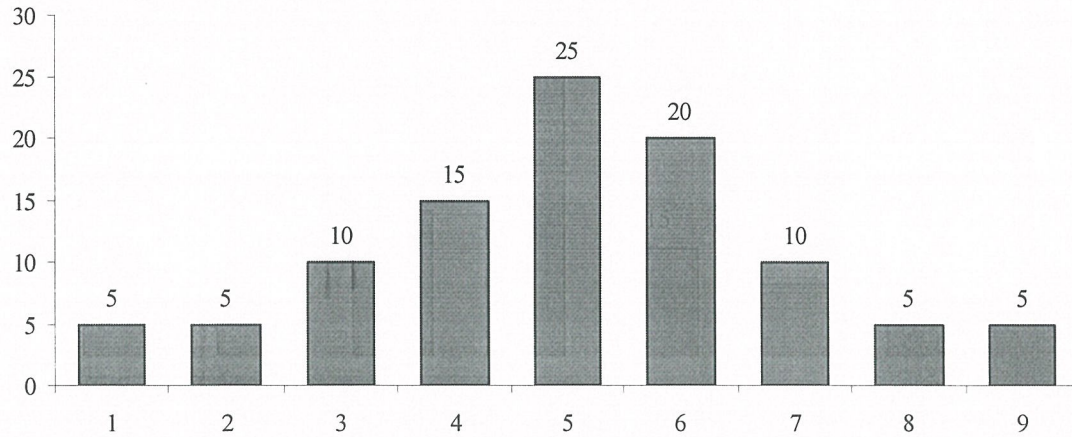
A və m kəmiyyətlərinin qiymətləri cədvəllərdə verilir.

Çoxsaylı analizlərə və müxtəlif təşkilatların verdiyi praktiki məlumatlara əsaslanaraq kanalların hidravlik effektivlik və etibarlılığının azalmasının əsas səbəblərinin paylanma ehtimalının xüsusi çəkisini göstərən aşağıdakı histoqramı qurmaq olar (şəkil 4.1).



a) Torpaq məcralı kanallar

1 – kanalın yanlarının uçması; 2 – yuyulma; 3 – süzülmə; 4 – kanalın yatağının suffoziya, çökmə və sürüşmə nəticəsində deformasiyası; 5 – bitki əmələ gəlmə; 6 – lillənmə; 7 – müxtəlif dərəcəli kanalların su ötürücü xarakteristikalarının uyğunlaşdırılmaması.



b) Beton üzüklü kanallar

1 – üzülklərin yağış, sel sularının təsirindən qabarması; 2 – üzük qatında çatların əmələ gəlməsi; 3 – lillənmə; 4 – beton lövhələrin altının yuyulması və deformasiyası; 5 – beton lövhələrin birləşmə yerlərinin dağılması; 6 – beton üzülklərin suburaxma xüsusiyyəti; 7 – susevər bitkilərin əmələ gəlməsi; 8 – mühafizə qatının sürüşməsi; 9 – beton üzülklərin bitkilər vasitəsilə dağılması.

Şək. 4.1. İrriqasiya sistemlərinə aid olan kanalların hidravlik effektivlik və istismar etibarlılığını azaldan müxtəlif səbəblərin xüsusi çəkisi (%-lə)

İrriqasiya sistemlərinin effektivliyini, işgörmə qabiliyyətini və etibarlığını aşağıdakı yollarla yüksəltmək olar:

1. Sistemin istismarını düzgün təşkil etməklə;
2. Sistemdə baş verən su itkilərini azaltmaqla və onlara qarşı müvafiq tədbirləri hazırlamaqla;
3. İrriqasiya sisteminə daxil olan kanalların və onların üzərindəki hidrotexniki qurğuların konstruksiyalarını təkmilləşdirməklə;
4. Açıq irriqasiya sistemindən qapalı və yarımqapalı sistemə keçməklə;
5. Mövcud sistemi yenidənqurmaqla – rekonstruksiya etməklə.

İrriqasiya sistemlərinin effektivliyini (faydalı iş əmsalını vahidə yaxınlaşdırmaq) və etibarlığını yüksəltmək yollarından biri də kanalların konstruksiyalarının təkmilləşdirilməsidir. Məlumat üçün qeyd edək ki, bütün beton, dəmir-beton, asfalt-beton və sair üzlüklə üzlənmiş kanallardan sızma itkiləri gedir və buda sistemin faydalı iş əmsalının azalmasına gətirib çıxarır. Məsələn, beton üzlüklü kanalların faydalı iş əmsalı 0,94-0,95-dən yüksək olmur. Digər tərəfdən mürəkkəb geoloji və hidrogeoloji şəraitlərdə inşa edilən kanalların dağılma ehtimalı daha çoxdur. Məsələn, sürüşməyə meyilli zonalarda, çökən və şişən qruntlarda, qrun tularının səviyyəsinin yer səthinə yaxın olan ərazilərdə inşa edilən kanallar qısa müddət ərzində dağılıb sıradan çıxır. Belə şəraitlərdə irriqasiya sisteminə daxil olan nəqliyici kanallar xüsusi konstruksiyada icra edilməlidir.

Sürüşməyə meyilli, çökən və şişən qruntlardan təşkil olunmuş dağ yamacında tikilən kanalın yeni konstruksiyası 2 variantda tərəfimizdən işlənmişdir. Bu kanalın birinci konstruktiv variantı elmi-texniki hesabatın I-ci fəslində verilmişdir. Yamacdən keçən kanalın 2-ci variantda konstruksiyası daha mükəmməl şəkildə təkmilləşdirilmiş və bu konstruksiyaya **ixtira** almaq üçün Azərbaycan Respublikasının Standartlaşdırma Meterologiya və Patent üzrə Dövlət Komitəsinə müraciət edilmişdir.

İrriqasiya sistemlərinin effektivliyinin və etibarlığının yüksəldilməsi yollarından biri də "açıq sistemdən qapalı sistemə" keçiddir.

Suvarma kanalının vəziyyətinin qiymətləndirilməsində əsas vəzifələrdən biri onun hidravlik effektivlik və istismar etibarlığının göstəricilərini təyin etməkdən ibarətdir. Kanalların hidravlik effektivlik və istismar etibarlığının göstəricilərinə aşağıdakıları aid etmək olar.

- süzülmə itkilərinin miqdarı S_s ;
- qrun tularının yatma dərinliyi Δh ;
- axının orta sürəti u ;
- kanalın suburaxma qabiliyyəti (sərfi) Q ;
- buxarlanma, sızma və başqa müxtəlif itkilər;
- kanalın yatağının kələkötürlülük əmsalı n ;
- kanalın faydalı iş əmsalları η ;
- kanalların işinin hidravlik effektivlik və istismar etibarlığının təmin olunma ehtimalı

P_e .

Təcrübi müşahidə məlumatları olduqda süzülmə itkisinin miqdarı aşağıdakı düstura əsasən hesablanır:

$$S_s = \frac{W_s}{T \cdot \chi \cdot L}$$

Burada W_s – T müşahidə müddətində süzülmə itkisinin həcmi, L ; T – müşahidə müddəti,

$g_{\text{ün}}$; χ – kanalın islanmış perimetri, m ; L – kanalın hesablanan sahəsinin uzunluğu, m .

Süzülmə əleyhinə örtüklə təmin olunmuş kanallar üçün hidravlik effektivlik göstəricisi kimi örtüyün orta süzülmə əmsalını da götürmək olar:

$$k'_{\text{üzl}} = \frac{Q_{\text{üzl}} \cdot \delta_0}{(h_0 + \delta_0) F_0}$$

Burada $Q_{\text{üzl}}$ – sahəsi F_0 olan beton üzlükdən süzülən itkilərin miqdarı;

$$Q_{\text{üzl}} = \sum_{i=1}^n q_{0i};$$

q_0 – beton üzlükdə olan ayrı-ayrı çat və ya digər zədələnmə yerlərindən süzülən vahid süzülmə itkisi; δ_0 – beton üzlüyün qalınlığı; h_0 – kanaldakı suyun dərinliyidir.

Qrunt suyunun yatma dərinliyi kanalda olan suyun səviyyəsinə görə aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$\Delta h = H_0 - (h'_0 + \Delta_1)$$

Burada H_0 – sukeçirməyən laydan kanalda olan suyun səviyyəsində olan məsafə;

h'_0 – kanal boyu qrunt suyunun səviyyəsi; Δ_1 – qrunt suyunda olan artımdır.

Suyun kanalda bərabər ölçülü hərəkətində orta sürəti Şezi düsturu ilə hesablanır:

$$v = C \sqrt{R \cdot i}$$

Burada $C = \frac{1}{n} R^y$ – Şezi əmsalı; R – hidravlik radius; i – kanalın dibinin mailliyi; n – kanalın məcrasının kələ-kötürlülük əmsalındır;

$$y = 2,5\sqrt{n} - 0,13 - 0,75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0,1).$$

Kanalın suburaxma qabiliyyəti (səfii) aşağıdakı ifadə ilə hesablanır:

$$Q = \omega \cdot v$$

Burada ω – axımın canlı en kəsiyinin sahəsidir.

Suyun kanalda bərabər ölçülü hərəkəti zamanı təcrübi tədqiqat materiallarına əsasən kanalın məcrasının kələ-kötürlülük əmsalı Şezi düsturuna əsasən aşağıdakı kimi hesablanır:

$$n = \frac{\omega \cdot R^{0,5+y} \sqrt{i}}{Q} = \frac{R^{0,5+y} \sqrt{i}}{v}$$

Buxarlanma, sızma və digər itkilər təcrübi yolla və ya analogi obyektlərdə olan itkilərə bərabər götürülür.

Kanalın faydalı iş əmsalı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\eta = 1 - \frac{Q_i}{Q}$$
$$Q_i = Q_s + Q_b$$

Burada Q_i – süzülməyə və buxarlanmaya sərf olunan ümumi su itkisidir.

$$Q_b = h_0 \cdot e(\alpha + 2m)$$

Burada e – su səthindən bir gündə buxarlanan suyun qalınlığı;

$\alpha = b/h_0$ – kanalın dibinin eninin suyun hündürlüyünə olan nisbətidir.

Suvarma kanalının hidravlik effektivliyi və istismar etibarlılığının təmin olunma ehtimalı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$P_e = \frac{\eta}{\eta_{II}}$$

Burada η – suvarma kanalının faktiki faydalı iş əmsalı; η_{II} – suvarma kanalının tikinti norma və qaydalarına əsasən müəyyən edilən, tələb olunan faydalı iş əmsalıdır.

Kanalların hidravlik effektivlik və istismar etibarlılığının kompleks göstəricisi kimi onun $F\dot{\Theta}$ -nı və istismar etibarlılığının təmin olunma ehtimalını götürmək olar. Hər iki göstərici hidravlik, süzülmə və istismar əlamətlərini xarakterizə edir.

Suvarma kanallarının hidravlik effektivliyi və istismar etibarlılığının əsas kriteriyaları və şərtləri dedikdə həm kanalların istismarı zamanı onların hidravlik göstəriciləri (axının sürəti, sərfi), kompleks göstəriciləri ($F\dot{\Theta}$, texniki vəziyyətini müəyyən edən göstəricilər), həm də etibarlılıq göstəriciləri (fasiləsiz işləmə ehtimalı) nəzərdə tutulur.

Suvarma kanallarının hidravlik effektivliyi və istismar etibarlılığı aşağıdakı şərtləri ödəməlidir.

a) buraxıla bilən sürətə görə:

$$\varphi(u) = u - u_{III} > 0; \varphi(u) = u - u_y < 0;$$

b) yatağın suburaxma xüsusiyyətinə görə:

$$\varphi(Q) = Q_{lay} - Q; \alpha_0 Q_{lay} \geq \varphi(Q) \geq 0;$$

c) kanalın faydalı iş əmsalına görə:

$$\varphi(\eta) = \eta_{t.e.} - \eta; \beta_0 \eta_{t.e.} \geq \varphi(\eta) \geq 0$$

d) kanalın texniki vəziyyətinin göstəricilərinə görə:

$$\varphi(P_i) = P_{i,t.e.} - P_i; \sigma_0 P_{i,t.e.} \geq \varphi(P_i) \geq 0$$

e) fasiləsiz işləmə ehtimalına görə:

$$\varphi(P) = P_{t.e.} - P; \mu_0 P_{t.e.} \geq \varphi(P) \geq 0,$$

Burada;

φ – uyğun Q , η , P_i , P göstəricilərinin effektivlik və etibarlılıq funksiyası;

u , u_{III} , u_y – axının faktiki orta, buraxıla bilən lilləndirməyən və yumayan orta sürətləridir;

Q , Q_{lay} – faktiki və layihə (hesabi) səflər;

η , $\eta_{t.e.}$ – kanalın faktiki və tələb edilən $F\dot{\Theta}$ -dir;

P_i , $P_{i,t.e.}$ – kanalın istismar və tələb olunan texniki vəziyyət göstəriciləridir;

$\alpha_0, \beta_0, \sigma_0, \mu_0$ – faktiki məlumatların işlənməsi – təhlili nəticəsində qəbul edilən normativ göstəricilərin buraxıla bilən azalma əmsallarıdır.

- Sürüşmə zonalarında, şişən-çökən lős qruntlarda və dağ yamaclarında, meilliyi çox olan ərazilərdə inşası çətin olan irriqasiya kanalının yeni konstruksiyası hazırlanmış və onun hidravlik hesabətını aparmaq üçün hesablamə metodu təkmilləşdirilmişdir.

- Azərbaycanda suvarılan torpaqların mövcud meliorativ vəziyyəti öyrənilmiş, torpaqların münbitliyinin və məhsulvermə qabiliyyətinin azalma, deqradasiyaya uğrama səbələri və meliorativ proseslərin formalaşma və inkişafetmə istiqaməti müəyyən edilmişdir.

- Torpaqların meliorativ vəziyyətinin formalaşma istiqamətini müəyyən etmək və prosesləri proqnozlaşdırmaq üçün metodika və hesablamə düsturları təklif edilmişdir.

İrriqasiya sistemlərinin etibarlılığını qiymətləndirmək üçün aşağıdakı məlumatların olması vacibdir:

1. Sistemin iş prinsipi, konstruktiv xüsusiyyətləri və onu təşkil edən qurğular (elementlər) haqqında tam məlumatlar;

2. Sistemi təşkil edən elementlər arasındakı qarşılıqlı əlaqə – birinin digərindən asılılığı və dərəcələrə bölünməsi;

3. Sistemin və elementlərin ümumi və effektiv işgörmə qabiliyyətini xarakterizə edən əsas göstərici və ya göstəricilər.

İrriqasiya sistemləri, onların iş prinsipi, konstruktiv xüsusiyyətləri və onları təşkil edən elementlər haqqında müfəssəl məlumatlar elmi-texniki hesabətın I fəslində verilmişdir.

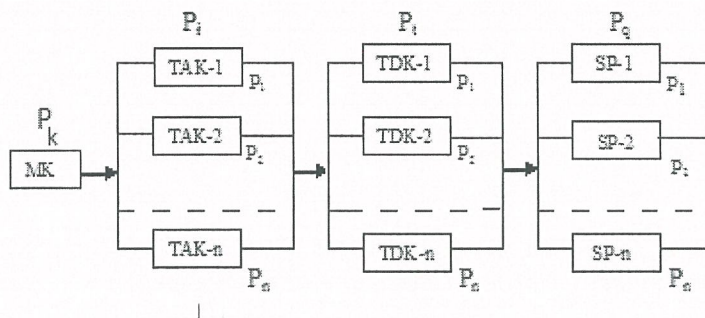
İlk baxışda irriqasiya sisteminə daxil olan elementlərin birləşməsi ardıcıl birləşmə təəssüratı yaradır və həqiqətən də onlar ardıcıl birləşdirilir. Lakin onların əksəriyyəti iş görmə faliyyətlərinə görə paralel birləşmişdir. Məsələn, magistral kanaldan təsərrüfatlararası kanallar, onlardan təsərrüfatdaxili kanallar, sonuncudan sahə paylayıcılar və sair kanallar ayrılır və ümumi sistemlə müqayisədə müstəqil şəkildə fəaliyyət göstərir.

Elementlərin hər birinin ümumi sistemdə tutduğu mövqeyə (yerə) görə onları qeyd edilən prinsipə əsasən dərəcələrə ayırmaq lazım gəlir. Beləki, sistemin etibarlılıq bloku və modelinin seçilməsi bu bölgüyə əsasən həyata keçirilir.

İrriqasiya sistemlərinin faktiki etibarlılığı qiymətləndirilərkən elə bir göstərici seçilməlidir ki, o bütünlüklə sistemin işini tam xarakterizə edə bilsin. Elmi-texniki hesabətın II fəslində irriqasiya sistemlərinin iş prinsipinin və onların etibarlılığına təsir edən faktorların təhlili əsasında müəyyən edilmişdir ki, sistemin etibarlılığını tam xarakterizə edən əsas göstərici kanalların sərfidir və bütün digər əlamətlər birbaşa sərfdə təcəssüm olunur.

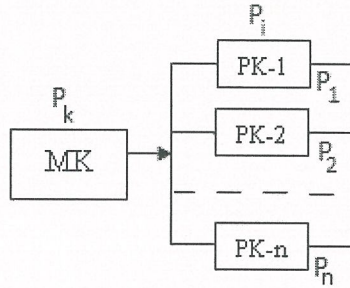
Mövcud və layihələndirilməsi nəzərdə tutulan irriqasiya sistemlərinin etibarlılıq səviyyəsini qiymətləndirmək üçün elementlərin yerləşmə blok-sxemlərini şəkil 5.1 və 5.2-dəki kimi tərtib etmək olar.

Əgər irriqasiya sistemi magistral kanaldan, bir təsərrüfatlararası və bir təsərrüfatdaxili kanallardan ibarət olarsa, onda sistemə daxil olan bu elementlər ardıcıl birləşdirilməlidir. Bu halda blok-sxemdə paralel birləşmə yalnız sahə paylayıcı kanallara görə olacaq (şək. 5.3).



Şək. 5.1. İri irriqasiya sistemlərində etibarlılıq üzrə elementlərin yerləşmə blok-sxemi:

MK – magistral kanal; TAK-1 təsərrüfatlararası kanallar və onların nömrəsi; TDK-1 təsərrüfatdaxili kanallar və onların nömrəsi; Sp-1 sahə paylayıcı kanallar və onların nömrəsi; P_k , P_i , P_t və P_q - müvafiq surətdə həmin kanalların etibarlılıq səviyyəsidir.



Şək. 5.2. Kiçik irriqasiya sistemində etibarlılıq üzrə elementlərin yerləşmə blok-sxemi: MK – magistral kanal; PK-1,2,...,n – paylayıcı kanallar və onların nömrəsi.

Beləliklə, irriqasiya sistemində daxil olan elementlərin (nəqləyici və paylayıcı kanalların) yerləşmə blok-sxemləri sistemin etibarlılıq səviyyəsini qiymətləndirmək üçün lazım olan riyazi modelin tərtib olunmasına imkan verir.

İri irriqasiya sisteminin etibarlılıq səviyyəsinin riyazi modeli blok-sxemə görə (şək. 5.1) belə ifadə olunacaq:

$$R = P_k \left[1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i) \right] \left[1 - \prod_{t=1}^m (1 - P_t) \right] \left[1 - \prod_{q=1}^c (1 - P_q) \right]$$

Burada P_k – magistral kanalın (birinci dərəcəli elementin) etibarlılıq ehtimalı;

P_i , P_t , P_q – müvafiq surətdə təsərrüfatlararası, təsərrüfatdaxili və sahə paylayıcı kanalların etibarlılıq ehtimalı;

n , m , c – ikinci, üçüncü və dördüncü dərəcəli elementlərin sayıdır (təsərrüfatlararası, təsərrüfatdaxili və sahə paylayıcı kanalların sayı).

Kiçik irriqasiya sisteminin etibarlılıq səviyyəsinin (R) riyazi modeli blok-sxemə əsasən (şək. 5.2) belə ifadə olunur:

$$R = P_k \left[1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i) \right]$$

Burada P_k , P_i – magistral və paylayıcı kanalların etibarlılıq ehtimalı;

n – paylayıcı kanalların sayıdır.

İri irriqasiya sistemi magistral, bir təsərrüfatlararası və bir təsərrüfatdaxili kanallardan (şək. 5.3) ibarət olarsa, onda sistemin etibarlılıq səviyyəsinin riyazi modeli belə ifadə olunacaq:

$$R = P_k P_i P_t \left[1 - \prod_{q=1}^n (1 - P_q) \right]$$

Burada P_k, P_i, P_t, P_q – müvafiq olaraq magistral, təsərrüfatlararası, təsərrüfatdaxili və sahə paylayıcı kanalların etibarlılıq ehtimalı;

n – sahə paylayıcı kanalların sayıdır.

Eyni dərəcəli elementlərin (kanalların) etibarlılıq səviyyəsini təyin etmək üçün ehtimal inteqralından istifadə edilir [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]:

$$P = \Phi(X_{max}) - \Phi(X_{min});$$

$$X_{max} = \frac{Q_{max} - Q_0}{\sigma}; \quad X_{min} = \frac{Q_{min} - Q_0}{\sigma};$$

$$\Phi(X) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{z^2}{2}} dz$$

Burada σ – orta kvadratik meyl;

Q_{max}, Q_{min}, Q_0 – əsas göstəricinin (kanalın sərfinin) maksimal, minimal və orta qiymətləridir.

Ehtimal inteqralının ($\Phi(X)$) qiymətini təyin etmək üçün riyazi statistikanın metodlarından istifadə olunur.

Əsas göstərici haqqında məlumatlar olan halda sıra tərtib edilir və bu sıraya görə əsas göstəricinin orta qiyməti (göstəricinin riyazi gözləməsi, Q_0) təyin edilir:

$$Q_0 = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n},$$

Burada Q_i – müvafiq kanalın müşahidə aparılan zaman faktiki sərfi, m^3/san ;

n – sıranın və ya təyin etmələrin sayıdır.

Faktiki məlumatlar əsasında orta kvadratik meyl (normadan kənarlaşma) təyin olunur:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Q_i - Q_0)^2}{n-1}}.$$

Əsas göstəricinin (Q_i) maksimal (Q_{max}) və minimal (Q_{min}) qiymətləri faktiki məlumatlar əsasında tərtib edilmiş sıradan götürülür.

Göstəricinin orta qiymətini (Q_0) və orta kvadratik meyli (σ) təyin etmək üçün xüsusi hesablama cədvəli tərtib edilir (cədv. 5.1). Bütün hesablama əməliyyatı həmin cədvələ görə həyata keçirilir.

Cədvəl 5.1.

Göstəricinin orta qiymətini (Q_0) və orta kvadratik meyli (σ) təyin etmək üçün cədvəl

No	$Q_i, m^3/san$	$Q_i - Q_0$	$(Q_i - Q_0)^2$	Qeyd
1	Q_1	$Q_1 - Q_0$	$(Q_1 - Q_0)^2$	$Q_0 = \frac{\sum Q_i}{n}$ $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Q_i - Q_0)^2}{n-1}}$
2	Q_2	$Q_2 - Q_0$	$(Q_2 - Q_0)^2$	
...	
n	Q_n	$Q_n - Q_0$	$(Q_n - Q_0)^2$	
	$\sum Q_i$		$\sum (Q_i - Q_0)^2$	

Beləliklə, irriqasiya sisteminin faktiki etibarlılıq səviyyəsini müəyyən etmək üçün həmin sistemin riyazi modelinə görə konkret hesablama düsturları tərtib edilir. Burada bir məsələni aydınlaşdırmaq lazım gəlir. Məsələ ondan ibarətdir ki, iri irriqasiya sistemində daxil olan elementlərin sayı olduqca çoxdur. Bu zaman bütün elementlər barədə məlumatları nəzərə almaqla hesablama düsturlarını tərtib etmək məqsədəuyğun hesab edilmir. Beləki, hesablama düsturu olduqca mürəkkəb forma alır. Odur ki, hər bir element barədə olan məlumatları ortalaşdırmaq və qruplaşdırmaq lazımdır. Bu zaman son hesablama düsturu aşağıdakı formada ifadə olunacaq:

– iri irriqasiya sistemi üçün

$$R = P_k \left[1 - (1 - P_i)^n \right] \left[1 - (1 - P_t)^m \right] \left[1 - (1 - P_q)^c \right]$$

– kiçik irriqasiya sistemi üçün

$$R = P_k \left[1 - (1 - P_i)^n \right]$$

– magistral, bir təsərrüfatlararası, bir təsərrüfatdaxili və sahə paylayıcı kanallardan ibarət olan sistem üçün

$$R = P_k P_i P_t \left[1 - (1 - P_q)^c \right]$$

Burada P_k – magistral kanalın etibarlılıq ehtimalı;

P_i, P_t, P_q – müvafiq olaraq təsərrüfatlararası, təsərrüfatdaxili və sahə paylayıcı kanalların etibarlılıq ehtimalının orta qiyməti;

n, m, c – yuxarıda qeyd edilən kanalların sayıdır.

İrriqasuya sistemləri layihələndirilərkən hər bir kanalın etibarlılıq səviyyəsi əvvəlcədən qəbul edilməlidir. Layihə işlərində istifadə olunan tikinti norma və qaydalarında etibarlılıq səviyyəsi haqqında konkret məlumat (norma) və konkret hesablama metodu yoxdur. Odur ki, icra edilən bu elmi-tədqiqat işində ilk dəfə olaraq konkret metodika və konkret normalar hazırlanmışdır. Etibarlılıq səviyyəsinin müəyyən edilməsi metodu yuxarıda təsvir edilmişdir.

İrriqasiya sistemində daxil olan elementlərin etibarlılıq ehtimalının konkret qiymətləri aşağıdakı prinsiplər nəzərə alınmaqla qəbul edilməlidir:

1. Magistral kanalda dayanma vegetasiya dövründə olmamalı və su itkilərinə yol verilməməlidir. Onun konstruksiyası və istismarı ən yüksək səviyyədə təşkil olunmalıdır;

2. Təsərrüfatlararası və təsərrüfatdaxili kanallarda dayanmalara çox nadir hallarda yol verilir. Bu kanallardan gedən su itkiləri minimum həddə olmalıdır, konstruksiyaları təkmil, istismarı isə yüksək səviyyədə təşkil olunmalıdır;

3. Sahə paylayıcı kanallarda dayanmalara yalnız suvarılan sahələr növbə ilə su alan zaman yol verilir. Onlardan gedən su itkiləri yalnız buxarlanma hesabına olmalı, konstruksiyaları təkmil, istismarı isə suvarma rejiminə tam uyğun şəkildə olmalıdır;

4. Kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək məhsul əldə etmək üçün vegetasiya dövründə və payız-qış aylarında (arat və şorlaşmış torpaqların yuyulması dövründə) kənd təsərrüfatı bitkiləri və sahələr su ilə tam təmin olunmalıdır.

Bu prinsiplərə əsasən kanalların hər birinin etibarlılıq səviyyəsi aşağıdakı kimi qəbul edilir:

Magistral kanal üçün $P_k=0,9999$;

Təsərrüfatlararası kanallar üçün	$P_f=0,9900$;
Təsərrüfatdaxili kanallar üçün	$P_t = 0,9870$;
Sahə paylayıcı kanallar üçün	$P_q=0,9800$.

Ümumiyyətlə, irriqasiya sisteminin etibarlılıq səviyyəsi $R=0,95$ -dən az olmamalıdır. Çox nadir hallarda-qəza və təbii hadisələr zamanı qısa müddətdə sistemin etibarlılıq səviyyəsi $R=0,85-0,90$ təşkil edə bilər.

- Şorlaşmış və münbitliyi itirilmiş və ya azalmış torpaqları sağlamaq, qorumaq, ekoloji tarazlığını bərpa etmək və məhsulvermə qabiliyyətini artırmaq üçün kompleks aqromeliorativ tədbirlər sistemi hazırlanmışdır.

Yaradıcı kollektiv tərəfindən iqtisadi cəhətdən daha səmərəli və asan başa gələn şorlaşmış və münbitliyi itirilmiş torpaqların sağlamaq və məhsulvermə qabiliyyətinin artırılması üzrə müvafiq aqrotexniki və meliorativ tədbirlər sistemi hazırlanmışdır.

Bu tədbirlərin yığcam şəkildə mahiyyəti aşağıda şərh edilir.

Aqromeliorativ tədbirlər torpaqların şorlaşma və şorakətləşmə dərəcələri üzrə həyata keçirilir.

Şorlaşmamış və zəif şorlaşmış torpaqların yararlı vəziyyətə salınması və münbitliyinin artırılması üzrə işlər aşağıdakı ardıcılıqla icra edilir:

1. Yeni əkin dövriyyəsinə cəlb edilən və suvarılacaq ərazilər perspektiv inkişaf planları nəzərə alınmaqla mədəni tarlalara bölünməlidir. Yerin təbii mailliyindən, suvarma texnika və texnologiyalarından, həmçinin əkilməsi planlaşdırılmış kənd təsərrüfatı bitkilərinin tərkibindən, kollektor-drenaj şəbəkəsinin parametrlərindən və dövrü əkin sistemindən asılı olaraq mədəni tarlaların sahəsi 10 hektardan 30 hektara qədər dəyişə bilər.

2. Ərazilərdə tarlalar üzrə əsaslı hamarlama işləri aparılır. Hamarlama zamanı torpağın münbit üst qatı (0-15 sm) sahənin bir tərəfinə yığılır və hamarlamadan sonra həmin torpaq qatı sahəyə bərabər qalınlıqda yayılır.

3. Torpağın 0-50 sm-lik üst qatı torpaqyumşaldan toxanın köməyi ilə yumşaldılır.

4. Bir hektar sahəyə 5-20 ton həddində (normasında) peyin (və ya bitki qalıqları-çürüntüləri) verilir və sonra 30-40 sm dərinlikdə şumlama aparılır.

5. Şum yaxşıca disklənib malalanır.

6. Tarlalara kiçik dozalarda mineral gübrələr ($N_{30} P_{30} K_{20}$) verilir (səpilir) və payızlıq və ya yazlıq taxıl (buğda, arpa) səpilir və arat suvarması aparılır.

7. Vegetasiya boyu 0-50 sm-lik torpaq qatında hər 5-10 gündən bir nəmlik təyin edilir və torpaqda nəmlik tarla su tutumunun 60-70%-nə enən zaman suvarma aparılır.

8. Taxıl biçimindən sonra torpaq yenidən şumlanıb malalanır və yonca (və ya xaşa) bitkisi əkilir. Yoncanın (xaşanın) suvarılması zona üzrə qəbul edilmiş və ya tarla su tutumuna görə həyata keçirilir.

9. İki il torpaq yonca (xaşa) bitkisi altında istifadə olunur və 3-cü ildə torpağa planlaşdırılmış bitkilər əkilir. Sonrakı illərdə "dövrü əkin sistemi" gözlənilməklə təsərrüfat fəaliyyəti davam etdirilir.

Şorlaşmış torpaqlarda aqrotexniki tədbirlər aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirilir:

1. Əsaslı hamarlama işləri aparılır, bir qayda olaraq hamarlamadan əvvəl torpağın münbit üst qatı (0-15 sm) sahənin bir tərəfinə yığılır və hamarlama başa çatandan sonra həmin torpaq qatı sahəyə bərabər qalınlıqda yayılır.

2. 0-70 sm-lik torpaq qatı toxa ilə yumşaldılır və dərin (0,4-0,5 m) şum aparılır, sonra diskilənir.

3. Kanalqazan maşınla hər 20-30 m-dən bir dərinliyi 0,5-0,7 m olan şırımlar açılır və suyıqıcı ilə birləşdirilir.

4. Yerin mailliyindən asılı olaraq şırımlar arasında çəklər düzəldilir və hər hektara 2000-3000 m³ həcmində su verilir (bu arat suyu da ola bilər).

5. Torpaq səthinə verilən su çəkildikdən və torpaq quruduqdan sonra sahəyə (tarlaya) 5-20

ton/ha normasında peyin və ya bitki qalıqları-çürüntüləri verilir.

6. Torpaq şumlanır, disklənib malalanır və sahəyə duzadavamlı bitkilər, məsələn arpa ekilir.

7. Vegetasiya dövründə torpaq nəmliyinin dəyişməsi üzərində davamlı müşahidə aparılır və həmin bitki üçün təyin edilmiş suvarma norması 10-15 % artırılır ki, zərərli duzların torpaq qatından tədricən yuyulması təmin edilsin.

8. Məhsul yığımından sonra torpaq dərhal şumlanıb malalanır və sahələrə yonca və ya xaşa bitkisi ekilir. Təsərrüfat üzrə qəbul edilmiş suvarma normaları ilə suvramalar aparılır.

9. Tarlalarda torpaq yonca və ya xaşa bitkisi altında 2 il istifadə edilir və 3-cü ildə torpağa planlaşdırılmış bitkilər ekilir.

10. Torpaqlar planlaşdırılmış bitkilər altında mənimsənilərkən orada çatışmayan qida elementləri üzvi və mineral gübrələr hesabına təmin olunur.

Gübrə normaları torpaq analizi və mütəxəssis tövsiyələri əsasında müəyyən edilir.

Şorakətləşmiş torpaqları yararlı hala salmaq üçün yuxarıda qeyd edilən işlərlə bərabər həm də sodanı neytrallaşdırmaq məqsədilə müxtəlif metodlardan istifadə olunur.

Zərərlik həddinə görə natrium karbonat (Na_2CO_3) duzu ən toksik duz hesab edilir. Şiddətli şorakətləşmiş torpaqlarda bitkilər ümumən inkişaf etmir və məhsul vermir.

Şorakətləşmiş torpaqları əkin altında istifadə etmək üçün torpağın şorakətləşmiş qatına gips verilir. Gipsin dozası aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$G = 0,086 \gamma H (Na - 0,1 T),$$

burada γ – torpağın həcm kütləsi, q/sm^3 ;

H – şorakətləşmiş qatın qalınlığı, sm ;

Na – udulmuş natriumun miqdarı, $m\text{-ekv}/100 q$ torpağa;

T – şorakətləşmiş torpaq qatının udma tutumudur, $m\text{-ekv}/100 q$ torpağa.

Torpağa 2-3 və bəzən 15-20 ton gips verilməsi tələb olunur. Şorakətləşmənin torpaq profili boyu yayılmasından asılı olaraq bir sıra üsullardan istifadə etməklə onu aradan qaldırmaq mümkündür.

Şorakətləşmə torpağın 0-20 sm-lik üst qatında olan halda plantaj vuran kotanla dərinliyi 40-50 sm olan şum aparılır və torpağın üst qatı onun alt qatı ilə qarışdırılır.

Əkin dövriyyəsinə cəlb edilən torpaqlarda bəzən gipsli qat torpağın üst qatına yaxında yerləşir. Belə şəraitdə şorakətləşməni aradan qaldırmaq üçün torpağın alt qatlarında yerləşən gipsli qat dərin şumlama (40-60 sm) aparmaqla torpağın üst qatı ilə qarışdırılır.

Əksər hallarda torpağın üst qatı alt qatlarla müqayisədə daha münbit və qida elementləri ilə zəngin olur. Belə şəraitdə münbit qatı korlamamaq üçün xüsusi üç yaruslu plantaj kotanının və yumşaldıcı toxanın köməyi ilə torpaq qatları boşaldılır. Sonra yarıq açan mexanizm vasitəsilə torpaqda yarıqlar açılır. Torpaq becərilən zaman udulmuş natrium kalsiumla əvəzlənir və şorakətləşmə aradan qalxır.

Bəzi hallarda şorakətləşmə ilə mübarizə aparmaq üçün "torpaqlama" üsulundan istifadə olunur. Bu məqsədlə şorakətləşmiş torpağın üstünə 10-15 sm qalınlığında münbit torpaq tökülür və torpaq dayaz şumlanıb əkin altında istifadə olunur.

Alınmış nəticələr fundamental, tətbiqi və axtarış-inovasiya yönümlü elmi-tədqiqat işlərində, layihə təşkilatlarında, tədris müəssisələrində, o cümlədən aqrar sektorda, meliorasiya və su təsərrüfatında, su obyektlərinin layihələndirən təşkilatlarda, elmi-tədqiqat institutlarında, tədris universitetlərində və peşə məktəblərində istifadə oluna bilər.

Layihə üzrə elmi nəşrlər (elmi jurnallarda məqalələr, monoqrafiyalar, icmallar, konfrans materiallarında məqalələr, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə, uyğun məlumat - jurnalın adı, nömrəsi, cildi, səhifələri, nəşriyyat, indeksi, İmpact Factor, həmmüəlliflər və s. bunun kimi məlumatlar - ciddi şəkildə dəqiq olaraq göstərməlidir) (surətlərini kağız üzərində və CD

şəklində əlavə etməli!)

(burada doldurulmalı)

1. S.T.Həsənov, Y.İ.Rüstəmov. Yamacda inşa edilən kanal və onun hidravlik hesabatı. Bakı, Azərbaycan Aqrar Elmi, 2017, № 3, səh. 122-126
2. Y.İ.Rüstəmov, Jafarova A. The issue of establishing the reliability of drainage for agricultural purposes. European Multi Science Journal, № 6, 2017, Budapest, Hungary, pp. 33-37
3. Q.Əfəndiyev, Y.İ.Rüstəmov, N.Q.Talıbova Оценка эффективности прогностических моделей с применением формулы байеса. Вестник Херсонский национальный технический университет (ХНТУ), № 3(62), 2017, Том 2, с. 245-248
4. A.H.Hajiyev, Y.İ.Rustamov. Mathematical model of hydraulic systems and application to irrigation problems. Journal of Experimental Biology and Agricultural Science, August - 2017; Volume – 5(Spl-1- SAFSAW) India, pp.108-115
5. Rustamov Y.I., Hasanov S.T. Statistical analysis of operational reliability of hydraulic structures // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия11. Естественные науки. №3(21). - 2017. - с. 51-57. (çapa qəbul edilib və məlumatlar redaksiyanındır)
6. Y. Rustamov. Highly reliable irrigation canals / International scientific-technical Conference «Natural disasters and human life safety», December 04-06, 2017, Baku, Azerbaijan (məruzənin tezisi).

5 İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər

(burada doldurulmalı)

“İrriqasiya kanalı” adlı ixtira edilmiş və ona patent almaq üçün Azərbaycan Respublikasının Standartlaşdırma, Meteorologiya və Patent üzrə Dövlət Komitəsinə ərizə ilə müraciət edilmişdir.

İddia sənəti: № a 2017 0151, sənədin qəbul edilmə tarixi: 11.08.2017-ci il.

İxtira üzrə «Patent və Əmlak Nişanları Mərkəzi» publik hüquqi şəxs tərəfindən ilkin ekspertiza keçirilmiş və “a 20170151” nömrəli ixtiraya dair 26.10.2017-ci il tarixində müsbət Bildiriş alınmışdır.

6 Layihə üzrə ezamiyyətlər (ezamiyyə baş tutmuş təşkilatın adı, şəhər və ölkə, ezamiyyə tarixləri, həmçinin ezamiyyə vaxtı baş tutmuş müzakirələr, görüşlər, seminarlarda çıxışlar və s. dəqiq göstərməlidir)

(burada doldurulmalı)

7 Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (əgər varsa)

(burada doldurulmalı)

8 Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak

(burada doldurulmalı)

Layihə iştirakçıları digər təşkilatlar tərəfindən təşkil olunmuş ekspedisiyaların tərkibində Quba, Qusar, Saatlı və digər rayonlara səfərlər etmişlər.

9 Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s.)

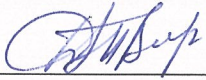
	<p>çıxışlar) (məlumat tam şəkildə göstərməlidir: a) məruzənin növü: plenar, dəvətli, şifahi və ya divar məruzəsi; b) tədbirin kateqoriyası: ölkədaxili, regional, beynəlxalq)</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p> <p>Akademik Həsən Əliyevin 110 illik yubleyinə həsr olunmuş «Torpaqşünaslığın aktual problemləri» mövzusunda keçirilən Respublika Elmi Konfransında iştirak edilmişdir.</p> <p>4-6 dekabr 2017-ci il tarixində "Təbii fəlakətlər və həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi" mövzusunda keçirilən Beynəlxalq Elmi-Praktiki Konfransda «Ən etibarlı irriqasiya kanalı» mövzusunda məruzə edilmişdir. Məruzənin tezisləri Konfransın materiallarında dərc olunmuşdur.</p>
10	<p>Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar, komplektləşdirmə məmullatları</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p> <p>Layihə üzrə cihaz, avadanlıq, qurğu və hər-hansı mal və materiallar alınmamışdır.</p>
11	<p>Yerli həmkarlarla əlaqələr</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p> <p>Layihənin icrası zamanı Azərbaycan Hidrotexnika və Meliorasiya Elm-İstehsalat Birliyi, AMEA-nın Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu, AMEA-nın Riyaziyyat İnstitutu və digər elmi müəssisələrlə daimi elmi əməkdaşlıq əlaqələri yaradılmışdır.</p>
12	<p>Xarici həmkarlarla əlaqələr</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p> <p>Xarici həmkarlarla, o cümlədən Ukrayna Elm və Təhsil nazirliyi İvan Franko adına Lvov Milli universiteti, Mərkəzi Asiya və Cənubi Qafqazın quraqlıq zonalarında kənd təsərrüfatı məqsədli tədqiqatların aparılması üzrə Beynəlxalq Mərkəzin regional nümayəndəlikləri ilə elmin müxtəlif sahələri üzrə əlaqələr yaradılmış və fikir mübadilələri aparılmışdır.</p>
13	<p>Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (əgər varsa)</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p> <p>Nəzərdə tutulmamışdır.</p>
14	<p>Sərgilərdə iştirak (əgər baş tutubsa)</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p> <p>Nəzərdə tutulmamışdır.</p>
15	<p>Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (əgər baş tutubsa)</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p> <p>Təcrübəartırmada iştirak nəzərdə tutulmamışdır. Lakin Quba, Qusar, Şabran, Siyəzən və Saatlı rayonlarının Suvarma Sistemlərinin İstismarı İdarələri ilə təcrübə və elmi yeniliklərə dair fikir mübadilələri aparılmışdır.</p>
16	<p>Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. (məlumatı tam şəkildə göstərməlidir)</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p>

SİFARİŞÇİ:

Elmin İnkişafı Fondu

Məsləhətçi

Sədiyeva Türkan Vaqif qızı



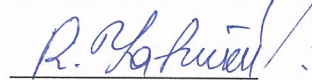
(imza)

"05" aprel 2018-ci il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Rüstəmov Yasin İsmayıl oğlu



(imza)

"05" aprel 2018-ci il